

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
5 juin 2003 (05.06.2003)

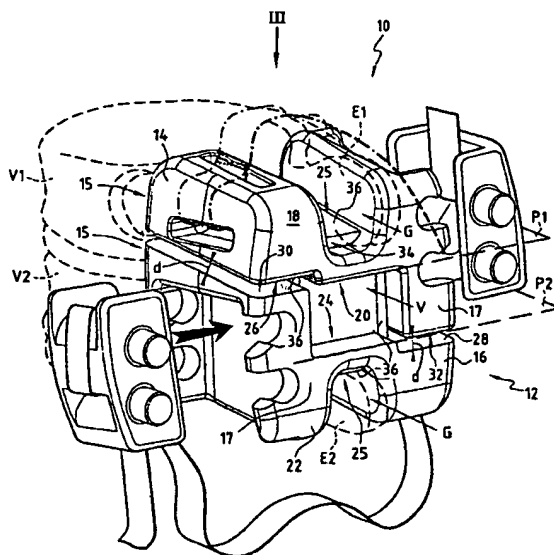
PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/045262 A2

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : **A61B 17/70** (72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **SENEGAS, Jacques [FR/FR]; 5 Allée de Daphné, rue Alfred de Vigny, F-33700 Mérignac (FR). LE COUEDIC, Régis [FR/FR]; 4, rue Blanquefort, F-33000 Bordeaux (FR).**
- (21) Numéro de la demande internationale : **PCT/FR02/04083**
- (22) Date de dépôt international : **28 novembre 2002 (28.11.2002)** (74) Mandataires : **DRONNE, Guy etc.; Cabinet Beau de Loménie, 158, rue de l'Université, F-75340 Paris Cedex 07 (FR).**
- (25) Langue de dépôt : **français**
- (26) Langue de publication : **français** (81) États désignés (national) : **AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.**
- (30) Données relatives à la priorité : **01/15494 30 novembre 2001 (30.11.2001) FR**
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **SPINE NEXT [FR/FR]; 23, parvis des Chartrons, La Cité Mondiale, F-33000 Bordeaux (FR).**

[Suite sur la page suivante]

- (54) Title: **INTERVERTEBRAL IMPLANT WITH ELASTICALLY DEFORMABLE WEDGE**
- (54) Titre : **IMPLANT INTERVERTEBRAL A CALE ELASTIQUEMENT DEFORMABLE**



(57) Abstract: The invention concerns an intervertebral implant comprising a wedge designed to be pressed between two spinal processes of two spinal vertebrae. Said wedge comprises: two elements (14, 16) having each a first portion (18, 22) adapted to be linked to a spinal process and a second support portion (20, 24), the two support portions (20, 24) being located opposite each other; elastically compressible means (38) arranged between said second support portions (20, 24) and linking means (34, 36) separate from the elastically compressible means for linking said elements (14, 16) together, said linking means (34, 36) being capable of locking said two elements (14, 16) in translation relative to each other when said two elements (14, 16) are driven in mutually opposite directions.

[Suite sur la page suivante]

WO 03/045262 A2



(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) **Abrége :** L'invention concerne un implant intervertébral comportant une cale destinée à s'appliquer entre deux apophyses épineuses de deux vertèbres du rachis. Ladite cale comprend : deux éléments (14, 16) présentant chacun une première partie (18, 22) susceptible d'être reliée à une apophyse épineuse et une deuxième partie d'appui (20, 24), les deuxièmes parties d'appui (20, 24) étant situées en regard l'une de l'autre; des moyens élastiquement compressibles (38) disposés entre lesdites deuxièmes parties d'appui (20, 24) et des moyens de liaison (34, 36) distincts des moyens élastiquement compressibles pour relier lesdits deux éléments (14, 16) entre eux, lesdits moyens de liaison (34, 36) étant susceptibles de bloquer lesdits deux éléments (14, 16) en translation l'un par rapport à l'autre lorsque lesdits deux éléments (14, 16) sont entraînés dans des directions opposées l'une de l'autre.

Implant intervertébral à cale élastiquement déformable

La présente invention concerne un implant intervertébral comportant une cale destinée à s'appliquer entre deux apophyses épineuses de deux vertèbres du rachis.

5 Des implants intervertébraux bien connus comprennent une cale destinée à être insérée entre les apophyses épineuses qui prolongent la partie postérieure des vertèbres pour limiter et contrôler le déplacement relatif des vertèbres les unes par rapport aux autres. Ces implants sont généralement installés sur le rachis de patients atteints d'une pathologie
10 dégénérative dudit rachis pour lesquels les vertèbres sont susceptibles de se rapprocher les unes des autres et de comprimer, par exemple, les racines nerveuses. Il a été imaginé une première catégorie de cales entièrement rigides et réalisées en une seule pièce présentant deux extrémités opposées susceptibles d'être reliées, respectivement, à deux
15 apophyses épineuses contiguës par des moyens de liaison. Ainsi, lorsque le rachis est étendu, par exemple, le rapprochement de la partie postérieure de deux vertèbres est limité par la cale contre laquelle s'appuient les apophyses épineuses ; et lorsqu'il est courbé vers l'avant les apophyses épineuses sont retenues l'une par rapport à l'autre grâce aux
20 moyens de liaison. Toutefois, ce calage rigide ne reproduit pas fidèlement les conditions physiologiques réelles de limitation du mouvement des vertèbres les unes par rapport aux autres. Pour pallier ce problème il a été imaginé une deuxième catégorie de cales, réalisées dans un matériau élastiquement déformable permettant de reproduire aussi fidèlement que
25 possible les conditions du déplacement relatif contrôlé des vertèbres les unes par rapport aux autres lors des mouvements du rachis. De la sorte, les forces tendant à repousser les vertèbres l'une de l'autre s'accroissent lorsque les vertèbres se déplacent l'une vers l'autre.

Cependant, les matériaux élastiquement déformables utilisés et
30 aptes à être comprimés pour limiter le rapprochement des vertèbres les unes par rapport aux autres se déforment longitudinalement, de façon trop importante par rapport aux déplacements des vertèbres d'un individu normal.

Un problème qui se pose et que vise à résoudre la présente
35 invention est alors de réaliser une cale qui non seulement permette de contrôler le rapprochement progressif des vertèbres les unes par rapport aux autres pour le limiter mais aussi, qui permettent de bloquer les

apophyses épineuses des vertèbres lorsqu'elles sont entraînées dans des directions opposées l'une de l'autre.

A cet effet, la présente invention propose un implant intervertébral comportant une cale, ladite cale comprenant : deux éléments présentant
5 chacun une première partie susceptible d'être reliée à une apophyse épineuse et une deuxième partie d'appui, opposée à ladite première partie, les deuxièmes parties d'appui étant situées en regard l'une de l'autre ; des moyens élastiquement compressibles disposés entre lesdites
10 deuxièmes parties d'appui, lesdits moyens élastiquement compressibles étant susceptibles d'être comprimés par lesdites deuxièmes parties d'appui lors de l'entraînement desdits deux éléments l'un vers l'autre ; et, des moyens de liaison distincts des moyens compressibles pour relier lesdits
15 deux éléments entre eux, lesdits moyens de liaison étant susceptibles de bloquer lesdits deux éléments en translation l'un par rapport à l'autre lorsque lesdits deux éléments sont entraînés dans des directions opposées l'une de l'autre.

Ainsi, une caractéristique de l'implant intervertébral conforme à l'invention réside dans le mode de liaison entre eux des deux éléments solidaires des apophyses épineuses par des moyens de liaison susceptibles
20 de bloquer lesdits éléments en translation lorsqu'ils sont éloignés l'un de l'autre, et par des moyens élastiquement compressibles interposés entre les deuxièmes parties d'appui qui maintiennent les éléments espacés l'un de l'autre. De la sorte, la cale se comprime longitudinalement lorsque les apophyses se rapprochent l'une de l'autre, l'effort que les premières
25 parties exercent sur elles pour les éloigner étant proportionnel à la compression des moyens élastiquement compressibles et donc au déplacement relatif des apophyses l'une par rapport à l'autre, et la cale bloque les apophyses lorsqu'elles tendent à s'éloigner l'une de l'autre après que les moyens élastiquement compressibles ont retrouvé leur état
30 de repos dans ledit implant.

On comprend que les moyens élastiquement compressibles ne sont mis en œuvre que dans la phase de compression, et qu'ils exercent leur fonction uniquement dans cette phase. Dans la phase d'extension, ils ne sont nullement sollicités, seuls le sont les moyens de liaison dont la
35 fonction est de bloquer de manière rigide le déplacement des apophyses épineuses dans des directions opposées l'une de l'autre. On peut ainsi régler séparément le rapprochement des apophyses et leur écartement.

Selon un mode de mise en oeuvre de l'invention particulièrement avantageux, lesdits moyens de liaison comprennent au moins un chemin de passage traversant chacun desdits éléments et débouchant sensiblement de chaque côté de ladite deuxième partie d'appui. De la sorte, lesdits éléments sont susceptibles d'être maintenus, leur deuxième partie en regard l'une de l'autre, de façon parfaitement symétrique de chaque côté de ladite partie d'appui. De façon préférentielle, lesdits moyens de liaison comportent un lien continu formant boucle, ledit lien présentant deux premières portions opposées traversant respectivement lesdits deux éléments en regard. Ainsi, le lien est rendu solidaire des deux éléments de façon à les bloquer l'un par rapport à l'autre lorsqu'ils sont éloignés l'un de l'autre, le lien étant tendu. Avantageusement, le lien emprunte le chemin de passage traversant lesdits éléments.

Selon un mode préférentiel de réalisation de l'invention chacun desdits éléments présente au moins une première portion et une deuxième portion situées sensiblement de chaque côté de ladite deuxième partie d'appui, la première portion et la deuxième portion de l'un desdits éléments étant susceptibles de s'appliquer respectivement contre la deuxième portion et la première portion de l'autre élément lorsque lesdits deux éléments sont entraînés l'un vers l'autre de façon à les bloquer en translation l'un par rapport à l'autre, les deuxièmes parties d'appui étant susceptibles de comprimer lesdits moyens élastiquement compressibles. Ainsi, selon cette caractéristique, la compressibilité de la cale est limitée par les premières et secondes portions des deux éléments. La cale est alors susceptible de se déformer entre une première position de repos, où respectivement, les premières et deuxièmes portions desdits éléments sont maintenues espacées les unes des autres et dans laquelle les moyens élastiquement compressibles, légèrement comprimés entre les deuxièmes parties d'appui, maintiennent les moyens de liaison en extension, et une seconde position d'arrêt où les premières et secondes portions desdits éléments sont respectivement en contact et dans laquelle les deuxièmes parties d'appui compriment lesdits moyens élastiquement compressibles.

Bien évidemment, la compressibilité des moyens élastiquement compressibles d'une part et l'espace entre les premières et deuxièmes portions desdits éléments dans ladite position de repos d'autre part, sont ajustés de façon que l'effort qu'exercent les moyens élastiquement compressibles sur les deuxièmes parties d'appui en regard lorsqu'ils sont

comprimés, soit important lorsque les premières et deuxième portions entrent en contact. Ainsi, la cale joue pleinement son rôle amortissant sans que les éléments puissent entrer en contact de façon violente.

5 Selon une caractéristique avantageuse, les éléments de la cale
présentent une paroi antérieure susceptible d'être appliquée au regard
dudit rachis et une paroi postérieure opposée à ladite paroi antérieure, et
ladite première portion et ladite deuxième portion desdits éléments
s'étendent sensiblement parallèlement entre elles, de ladite paroi
10 antérieure vers ladite paroi postérieure. De la sorte, comme on
l'expliquera plus en détail dans la description détaillée d'un mode de
réalisation de l'invention, les premières et secondes portions qui
permettent non seulement de bloquer les éléments l'un contre l'autre,
permettent également de maintenir plus aisément les moyens
élastiquement compressibles.

15 Préférentiellement, lesdites deuxième parties desdits deux
éléments situées en regard l'une de l'autre et lesdites première et
deuxième portions respectives définissent sensiblement un volume
débouchant dans les parois antérieures et les parois postérieures desdits
deux éléments, lesdits moyens élastiquement compressibles s'étendant
20 dans ledit volume. Ainsi, lesdits moyens élastiquement compressibles sont
susceptibles d'être introduit entre les éléments de la cale sans
inconvenients, lorsque ceux-ci sont réunis ensemble par lesdits moyens de
liaison, depuis les parois postérieures ou les parois antérieures.

De façon avantageuse, ladite deuxième partie d'appui desdits
25 éléments définit un plan moyen, ladite première portion desdits éléments
prolongeant ladite deuxième partie d'appui sensiblement parallèlement
audit plan moyen et ladite deuxième portion desdits éléments prolongeant
ladite deuxième partie sensiblement perpendiculairement audit plan
moyen. Ainsi, ladite première portion de l'un des éléments est susceptible
30 de recevoir en contact ladite deuxième portion de l'autre élément qui fait
saillie par rapport au plan moyen de la deuxième partie d'appui de l'autre
élément tandis que sa deuxième portion qui fait saillie par rapport au plan
moyen de sa deuxième partie d'appui est, elle, susceptible de faire contact
avec ladite première portion de l'autre élément. De la sorte, ledit volume
35 est sensiblement défini par les deuxièmes parties d'appui opposées en
regard et par lesdites secondes portions situées également en regard l'une
de l'autre.

Selon un mode de mise en œuvre particulièrement avantageux, ledit chemin de passage traversant lesdits éléments débouche dans lesdites première et deuxième portions et se prolonge sensiblement perpendiculairement auxdits plans moyens desdites deuxièmes parties d'appui. De la sorte, les moyens de liaison des deux éléments dont les deuxièmes parties d'appui sont disposées en regard l'une de l'autre, exercent une force sensiblement perpendiculaire audit plan moyen de chaque côté des deuxièmes parties d'appui, ce qui permet une répartition équilibrée des forces de traction sur les éléments de la cale. Cette disposition est d'autant plus avantageuse lorsque préférentiellement, le lien continu formant boucle est constitué d'une bande continue en matériau flexible.

Lorsque le lien est flexible, il est susceptible de se plier aisément dès que les éléments de la cale sont entraînés l'un vers l'autre par les apophyses épineuses.

Préférentiellement, lesdits éléments de la cale sont réalisés dans un matériau rigide de façon à ne pas se déformer sous les contraintes des apophyses épineuses et à comprimer les moyens élastiquement compressibles. Avantageusement, lesdits moyens élastiquement compressibles sont formés d'une seule pièce en élastomère. Les élastomères constituent une famille de composés élastiquement compressibles présentant un faible seuil d'hystérésis, ce qui est particulièrement avantageux pour la cale.

Selon un mode de réalisation particulièrement avantageux, chacune desdites premières parties desdits éléments comporte en outre des moyens d'accrochage pour relier lesdites premières parties auxdites apophyses épineuses desdites vertèbres. Comme on l'expliquera dans la description détaillée qui suivra, ces moyens d'accrochage sont généralement flexibles. Toutefois, des moyens rigides sont susceptibles d'être utilisés.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description faite ci-après de modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés à titre indicatif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la Figure 1 est une vue schématique en perspective d'un implant intervertébral comportant une cale conforme à l'invention ;

- la Figure 2, est une vue schématique en écorché de la cale représentée sur la Figure 1 ;

- la Figure 3 est une vue schématique de dessus de l'implant représenté sur la Figure 1 selon III ;

5 - la Figure 4 est une vue schématique en coupe verticale de la cale représentée sur la Figure 3, selon IV ; et,

- la Figure 5 est une vue schématique de côté de la cale telle que représentée sur la Figure 4, selon V.

10 La Figure 1 illustre un implant intervertébral 10, comportant une cale 12, insérée entre deux apophyses épineuses E1 et E2 respectivement de deux vertèbres V1 et V2 et représentées en traits interrompus fins. La cale 12 comporte deux éléments 14, 16, dont les parois antérieures 15 sont disposées au regard des vertèbres V1 et V2 du rachis et les parois postérieures 17 dans la direction opposée. Le premier élément 14 présente une première partie 18 reliée à l'apophyse épineuse E1 et une deuxième partie d'appui 20 opposée à la première partie 18 et définissant un plan moyen P1. Le second élément 16 présente également une première partie 22 qui est reliée à l'apophyse épineuse E2 et une deuxième partie d'appui 24 opposée, définissant un plan moyen P2 et
15 située au regard de la deuxième partie d'appui 20 du premier élément 14. Les premières parties 18 et 22 de chaque élément 14 et 16 sont formées d'une gorge G entre les parois latérales desquelles sont engagées les apophyses épineuses, lesquelles prennent appui dans le fond 25 de chaque gorge G.

20 En outre, de façon symétrique les éléments 14 et 16 présentent chacun une première portion 26, 28 et une deuxième portion 30, 32 situées respectivement en regard l'une de l'autre et de chaque côté des deuxièmes parties d'appui 20 et 24. Les premières portions 26 et 28, prolongent de façon légèrement encaissée le bord des deuxièmes parties d'appui 20 et 24, sensiblement parallèlement aux plans moyens P1 et P2 et s'étendent des parois antérieures 15 aux parois postérieures 17. Les deuxièmes portions 30 et 32 des éléments 16 et 14, quant à elles, prolongent l'autre bord des deuxièmes parties d'appui 24 et 20 perpendiculairement aux plans moyens P2 et P1. De plus, les deuxièmes portions 30 et 32 s'étendent également des parois antérieures 15 aux parois postérieures 17, sensiblement parallèlement à leur première portion
30 respective 28 et 26. Ainsi, la cale présente un volume central V, défini par
35

les deuxièmes parties 20 et 24 des deux éléments 14 et 16 situées en regard l'une de l'autre et les secondes portions 32, 30 respectives. Le volume V débouche dans les parois antérieures 15 et les parois postérieures 17 des deux éléments 14 et 16.

5 En outre, chacune des deuxièmes portions 30 et 32 des éléments 16 et 14 est située au regard des premières portions respectivement 26 et 28 des éléments 14 et 16. Comme on l'expliquera dans la suite de la description, dans une première position de repos, les premières portions 26 et 28 sont respectivement espacées les unes des autres d'une
10 distance d .

La cale 12, telle que représentée sur la Figure 1 comporte des moyens de liaison constitués d'un chemin de passage 34 traversant les deux éléments 14 et 16, et d'un lien continu 36 formant boucle empruntant ce chemin de passage 34 pour relier entre eux les éléments
15 14 et 16 de la cale 12. On se référera à la Figure 2 et à la Figure 4 pour décrire plus en détail les moyens de liaison des deux éléments 14 et 16 après avoir détaillé l'implant représenté en écorché sur la Figure 2 et qui comporte des moyens élastiquement compressibles 38 disposés entre les deuxièmes parties d'appui 20 et 24.

20 On retrouve sur la Figure 2, les deux éléments 14 et 16 dont les deuxièmes parties d'appui sont disposées en regard l'une de l'autre, et dont les deuxièmes portions 30 et 32 des éléments 16 et 14 sont respectivement disposées en regard des premières portions 26 et 28 des éléments 14 et 16.

25 En outre, on retrouve une portion substantielle du volume central V dont la forme est sensiblement parallélépipédique rectangle et dans lequel s'étendent entièrement les moyens élastiquement compressibles 38. Les moyens élastiquement compressibles 38 sont formés d'un seul bloc sensiblement parallélépipédique également en
30 matériau élastomère biocompatible du type silicone par exemple. Ledit bloc présente une première paroi 40 et une deuxième paroi opposée 42 sensiblement parallèle, les deuxièmes parties d'appui 20 et 24 des éléments 14 et 16 étant en appui contre les première et deuxième parois 40 et 42 dudit bloc. Il faut souligner que la pièce élastiquement
35 compressible 38 n'est pas liée mécaniquement, de façon positive, aux éléments 14 et 16. Il existe un simple appui entre ces pièces.

La Figure 2 illustre également le chemin de passage 34 dans lequel s'étend intégralement le lien continu 36 formant boucle, lequel est destiné à maintenir ensemble les éléments 14 et 16.

5 Le chemin de passage 34 décrit sensiblement un rectangle dont la largeur L est bien évidemment inférieure à la distance séparant les parois postérieure 17 et antérieure 15 de façon que les premières parties 18 et 22 des éléments 14 et 16 soient respectivement solidaires des deuxième parties d'appui 20 et 24.

10 On se réfèrera à la Figure 4 pour décrire plus précisément le chemin de passage 34 traversant les deux éléments 14 et 16 et que le lien continu 36 formant boucle emprunte.

Le chemin de passage 34 traverse les éléments 14 et 16 respectivement dans les mêmes portions. Il apparaît dans le fond 25 de la gorge G de l'élément 14 de la cale 12 et traverse les portions de cale 46 et 48 situées à la base des parois latérales de la gorge G et débouche entre 15 la deuxième partie d'appui 20 et la première portion 26, pour la portion de cale 46, et entre la deuxième partie d'appui 20 et la deuxième portion 32, pour la portion de cale 48. Le chemin est en outre bordé par la deuxième portion 32 jusqu'à l'élément 16 où il s'ouvre entre la deuxième partie d'appui 24 et la première portion 28 dans la paroi de cale 50 de manière 20 analogue à la portion de cale 46 de l'élément 14. Ensuite, il traverse le fond 16 de la gorge G pour s'ouvrir dans la portion de cale 52 et s'étendre jusqu'à l'élément 14, entre la deuxième partie d'appui 20 et la deuxième portion 32, bordé par la deuxième portion 30. De la sorte, le chemin de 25 passage forme une boucle traversant les deux éléments 14 et 16.

On comprend que le lien continu 36 qui le traverse en formant une boucle, permet de solidariser les deux éléments 14 et 16 entre eux.

La Figure 3 illustre la cale 12 en vue de dessus, où apparaît 30 l'élément 14 et le fond 25 de la gorge G que le lien continu 36 formé d'une bande flexible, traverse. Le lien continu 36 s'engage dans les portions de cale 48 et 46 situées à la base de la gorge G.

En outre la Figure 5 illustre la cale 12 en vue de côté sur laquelle apparaissent l'élément 14 et l'élément 16 entre la première portion 26 et la deuxième portion 30 desquels est représenté le lien continu 36.

35 Après avoir décrit les éléments constitutifs essentiels de la cale, on décrira son mode de montage et son fonctionnement.

Selon un mode de mise en œuvre particulièrement avantageux, les deux éléments 14 et 16 sont appliqués l'un contre l'autre, de façon que leurs premières et deuxième portions soient respectivement en contact. Ensuite le lien continu 36 est formé en introduisant une bande de
5 matériau flexible dans le chemin de passage 34 et en reliant les deux extrémités de la bande par couture pour former le lien continu 36. La bande est cousue dans le fond 25 de l'une des gorges G qui est le seul endroit accessible à un dispositif de couture.

En outre, la bande est cousue de façon que le lien continu 36 soit
10 relativement lâche lorsque les éléments 14 et 16 sont disposés l'un contre l'autre. De la sorte, dès que les éléments 14 et 16 sont entraînés dans des directions opposées l'une de l'autre le lien continu se tend et les éléments 14 et 16 sont bloqués l'un par rapport à l'autre, les premières portions 26,
15 28 et deuxième portions 30, 32 étant respectivement espacées les unes des autres d'une distance d .

Dans cette dernière position où les éléments 14 et 16 sont espacés l'un de l'autre, on introduit à force les moyens élastiquement compressibles 38 constitués d'un seul bloc. De la sorte, la cale 12 telle que représentée sur les Figures 2 et 4 se trouve dans une première position de
20 repos, où les moyens élastiquement compressibles 38, légèrement comprimés, exercent deux forces opposées sur les deuxième parties d'appui 20 et 24 des éléments 14 et 16, tendant à éloigner ces derniers l'un de l'autre. Bien évidemment, les éléments 14 et 16 sont retenus par le lien continu 36.

Ainsi, on obtient une cale 12, dans laquelle des moyens élastiquement compressibles sont précontraints et dont les éléments 14 et 16 sont susceptibles d'être entraînés l'un vers l'autre avec une force déterminée, jusqu'au contact des premières 26, 28 et deuxième 30, 32
25 portions respectivement les unes contre les autres où les éléments 14 et 16 sont bloqués l'un contre l'autre.
30

Ladite force déterminée correspond à la compressibilité des moyens élastiquement compressibles 38. Elle correspond à la résistance que l'on souhaite imposer au rapprochement des apophyses épineuses l'une vers l'autre et elle est déterminée par le choix d'un type d'élastomère
35 et de son état de précontrainte.

En outre, les premières parties 18 et 22 des éléments 14 et 16 étant reliées de façon rigide aux apophyses épineuses, le déplacement

dans des directions opposées de ces dernières, l'une par rapport à l'autre, est limité uniquement par la mise en tension du lien continu 36. En effet, les fonds 25 de gorges G des deux éléments 14 et 16, contre lesquels le lien continu 36 est en appui, exercent alors des forces opposées l'une de l'autre produisant la tension longitudinale de la bande dudit lien continu 36.

La force avec laquelle on souhaite maintenir les apophyses épineuses l'une par rapport à l'autre en fonction des contraintes qu'elles subissent peut être déterminée par le choix d'une bande de matériau présentant un allongement sous contrainte déterminé.

Ainsi, la cale, objet de l'invention, présente l'avantage d'être élastiquement déformable en compression et d'être relativement rigide en extension puisque ces deux possibilités de déplacements relatifs sont contrôlées par deux organes distincts.

REVENDICATIONS

1. Implant intervertébral comportant une cale destinée à s'appliquer entre deux apophyses épineuses de deux vertèbres du rachis, caractérisé en ce que ladite cale comprend :
- deux éléments (14, 16) présentant chacun une première partie (18, 22) susceptible d'être reliée à une apophyse épineuse et une deuxième partie d'appui (20, 24), opposée à ladite première partie (18, 22), les deuxièmes parties d'appui (20, 24) étant situées en regard l'une de l'autre ;
 - des moyens élastiquement compressibles (38) disposés entre lesdites deuxièmes parties d'appui (20, 24), lesdits moyens élastiquement compressibles (38) étant susceptibles d'être comprimés par lesdites deuxièmes parties d'appui (20, 24) lors de l'entraînement desdits deux éléments (14, 16) l'un vers l'autre ; et
 - des moyens de liaison (34, 36) distincts des moyens élastiquement compressibles pour relier lesdits deux éléments (14, 16) entre eux, lesdits moyens de liaison (34, 36) étant susceptibles de bloquer lesdits deux éléments (14, 16) en translation l'un par rapport à l'autre lorsque lesdits deux éléments (14, 16) sont entraînés dans des directions opposées l'une de l'autre.
2. Implant intervertébral selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de liaison (34, 36) comprennent au moins un chemin de passage (34) traversant chacun desdits éléments (14, 16) et débouchant sensiblement de chaque côté de ladite deuxième partie d'appui (20, 24).
3. Implant intervertébral selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de liaison (34, 36) comportent un lien continu (36) formant boucle, ledit lien continu (36) présentant deux premières portions opposées traversant respectivement lesdits deux éléments (14, 16) en regard.
4. Implant intervertébral selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que chacun desdits éléments (14, 16) présente au moins une première portion (26, 28) et une deuxième portion (30, 32) situées sensiblement de chaque côté de ladite deuxième partie d'appui (20, 24), la première portion (26, 28) et la deuxième portion (30, 32) de l'un desdits éléments (14, 16) étant susceptibles de s'appliquer

respectivement contre la deuxième portion (30, 32) et la première portion (26, 28) de l'autre élément (16, 14) lorsque lesdits deux éléments (14, 16) sont entraînés l'un vers l'autre de façon à les bloquer en translation l'un par rapport à l'autre, les deuxièmes parties d'appui (20, 24) étant
5 susceptibles de comprimer lesdits moyens élastiquement compressibles.

5. Implant intervertébral selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdits éléments (14, 16) présentent une paroi antérieure (15) susceptible d'être appliquée au regard dudit rachis et une paroi postérieure (17) opposée à ladite paroi antérieure (15) et en ce que ladite
10 première portion (26, 28) et ladite deuxième portion (30, 32) desdits éléments (14, 16) s'étendent sensiblement parallèlement entre elles, de ladite paroi antérieure (15) vers ladite paroi postérieure (17).

6. Implant intervertébral selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdites deuxièmes parties d'appui (20, 24) desdits deux éléments
15 (14, 16) situées en regard l'une de l'autre et lesdites premières portions (26, 28) et deuxièmes portions (30, 32) respectives définissent sensiblement un volume V débouchant dans les parois antérieures (15) et les parois postérieures (17) desdits deux éléments (14, 16), lesdits moyens élastiquement compressibles s'étendant dans ledit volume V.

20 7. Implant intervertébral selon la revendication 1 et l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que ladite deuxième partie d'appui (20, 24) desdits éléments (14, 16) définit un plan moyen P1, P2 et en ce que ladite première portion (26, 28) desdits éléments (14, 16) prolonge ladite deuxième partie d'appui (20, 24)
25 sensiblement parallèlement audit plan moyen P1, P2 et ladite deuxième portion (30, 32) desdits éléments (14, 16) prolonge ladite deuxième partie d'appui (26, 28) sensiblement perpendiculairement audit plan moyen P1, P2.

8. Implant intervertébral selon les revendications 2 et 7,
30 caractérisé en ce que ledit chemin de passage (34) traversant lesdits éléments (14, 16) débouche dans lesdites premières (26, 28) et deuxièmes (30, 32) portions et se prolonge sensiblement perpendiculairement auxdits plans moyens P1, P2 desdites deuxièmes parties d'appui (20, 24).

35 9. Implant intervertébral selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit lien continu (36) formant boucle est constitué d'une bande continue en matériau flexible.

10. Implant intervertébral selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que lesdits éléments (14, 16) sont réalisés dans un matériau rigide.
- 5 11. Implant intervertébral selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que lesdits moyens élastiquement compressibles (38) sont formés d'une seule pièce en élastomère.
- 10 12. Implant intervertébral selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que chacune desdites premières parties (18, 22) desdits éléments (14, 16) comporte en outre des moyens d'accrochage pour relier lesdites premières parties (14, 16) auxdites apophyses épineuses E1, E2 desdites vertèbres V1, V2.

1/3

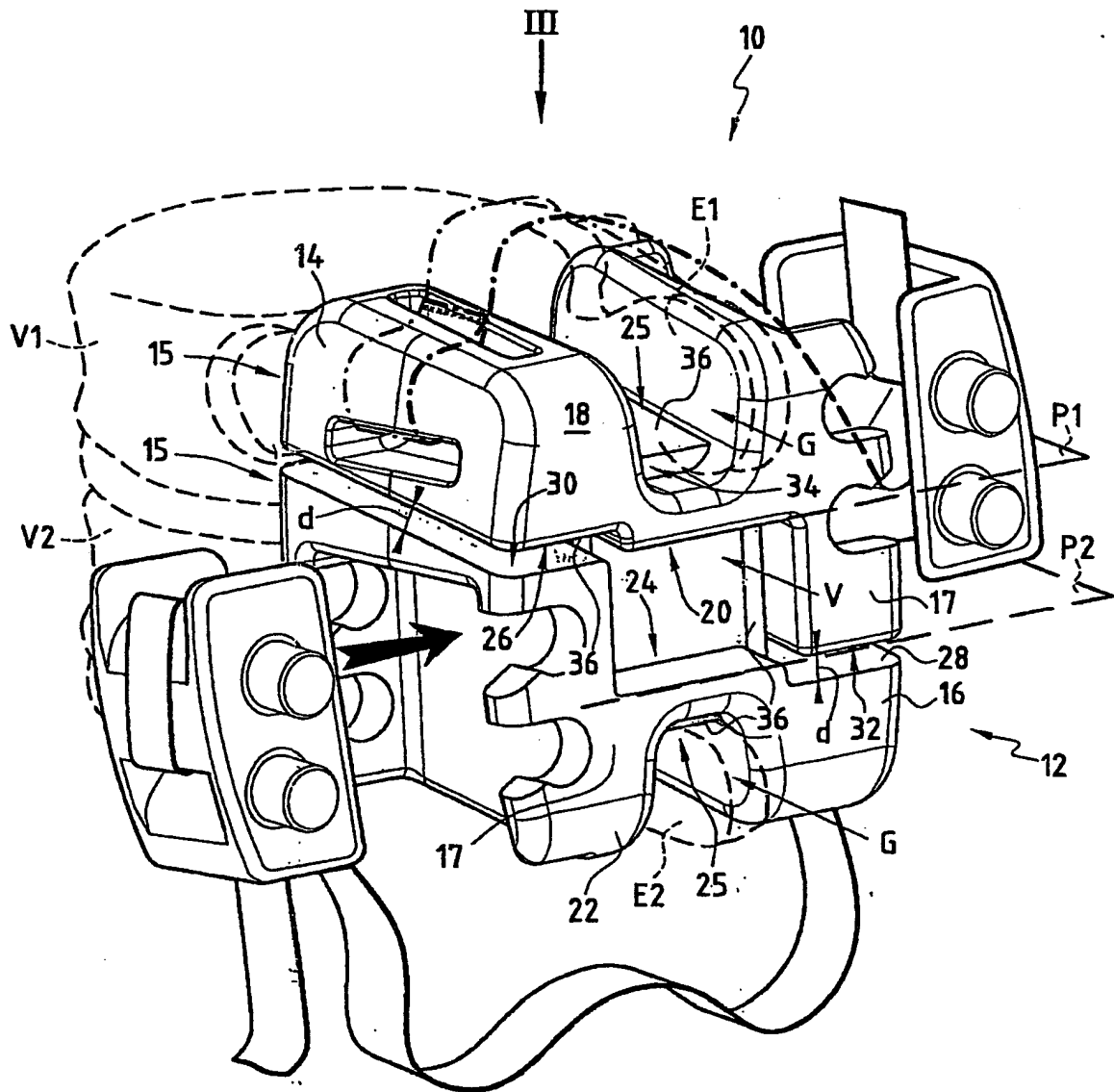


FIG.1

2/3

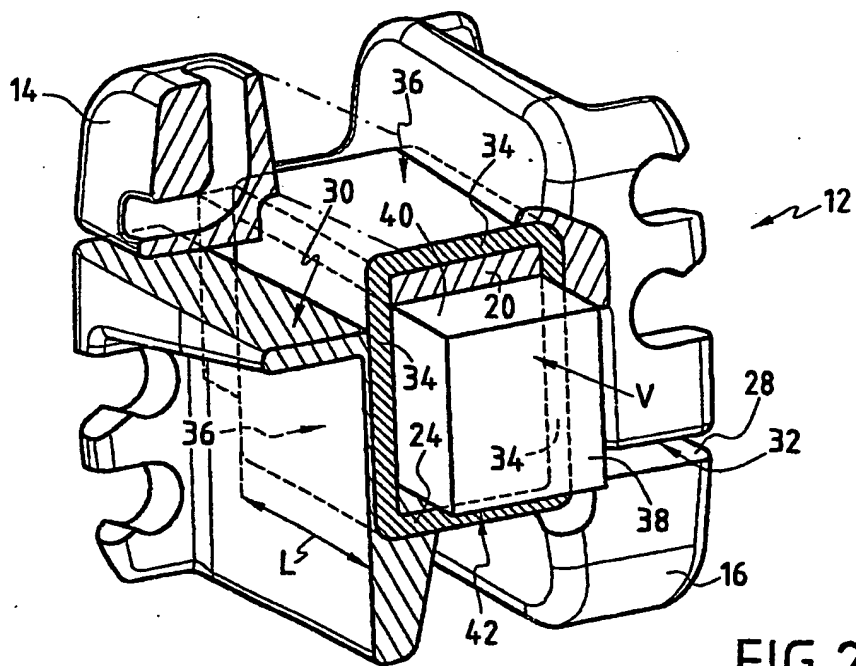


FIG. 2

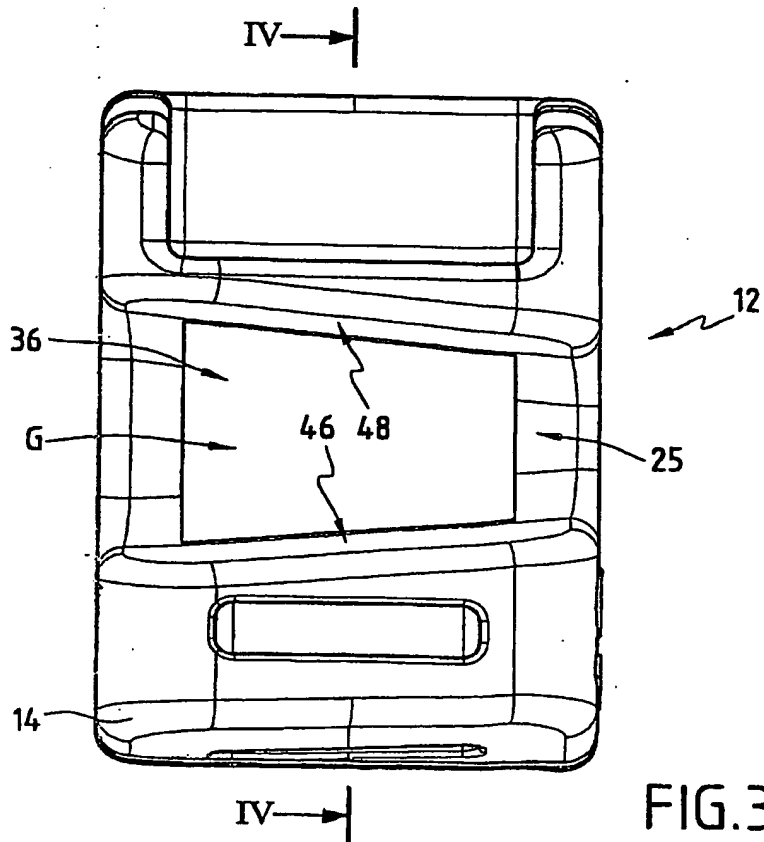


FIG. 3

3/3

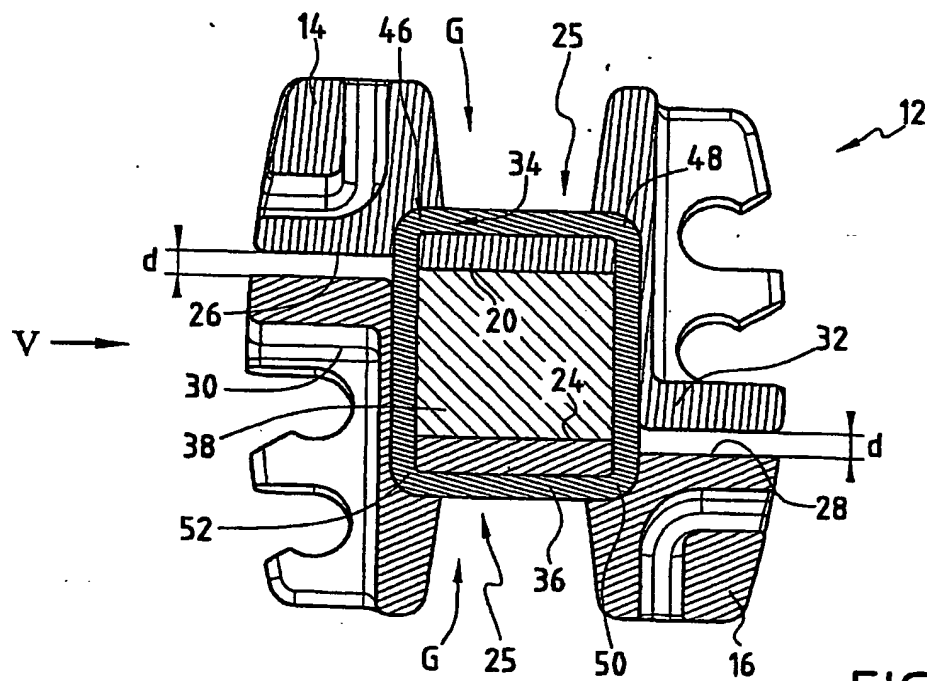


FIG. 4

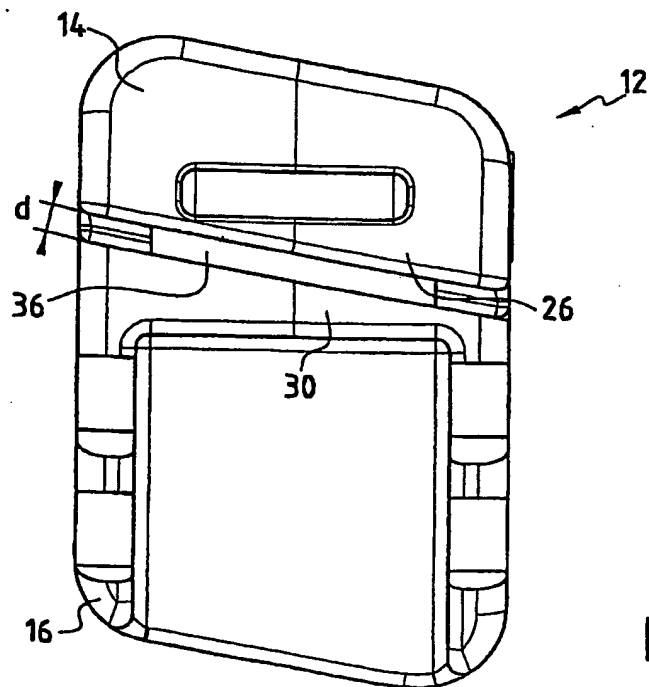


FIG. 5